

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-216524

(43)Date of publication of application : 05.08.1994

(51)Int.Cl.

H05K 3/46  
// B32B 15/08

(21)Application number : 04-070384

(71)Applicant : IBIDEN CO LTD

(22)Date of filing : 19.02.1992

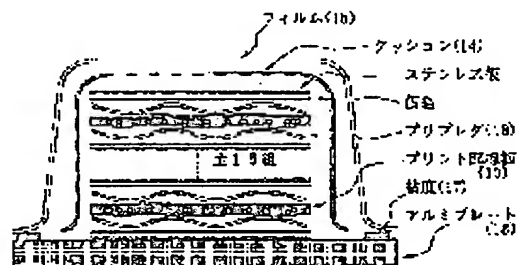
(72)Inventor : KAWASAKI YOGO

## (54) MANUFACTURE OF COMPOSITE PRINTED WIRING BOARD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a slit or a crack in a bonding step, by covering a laminated body with a heat-resistant elastic cushion, and heating the laminated body isotropically in a given sealed container under pressure after the laminated body is sealed in a film and the inside of the film is subjected to vacuum deaeration.

**CONSTITUTION:** A printed wiring board 10 has an insulating layer made of a dense ceramic or glass body or a porous ceramic of glass body sintered as an insulating aggregate with a porous part thereof filled with resin. The printed wiring board 10 having the insulating layer and a structural body made of at least one main material out of resin, ceramic, metal, and glass are laminated by using a thermosetting resin adhesive layer 13 in between. The laminated body is covered with a cushion 14 made of a heat-resistant, elastic non woven fabric of 0.5 to 5.0mm in thickness. Then, after the laminated body is sealed with a heat-resistant elastic film 15 of 0.03 to 2.0mm in thickness and the inside of the film is subjected to vacuum deaeration, the laminated body is formed in a body by heating under pressure.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3023492

[Date of registration] 21.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-216524

(43) 公開日 平成6年(1994)8月5日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6921-4E

G 6921-4E

L 6921-4E

J

// B 3 2 B 15/08

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-70384

(22) 出願日 平成4年(1992)2月19日

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 川崎 洋吾

岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビ

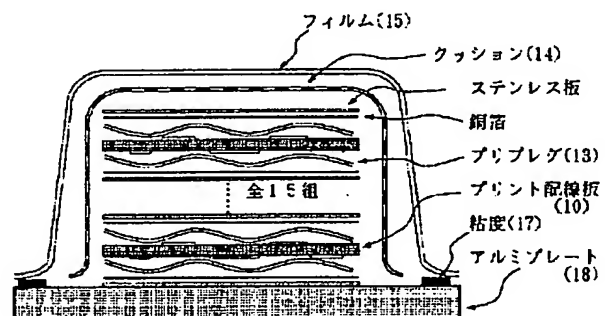
デン株式会社河間工場内

(54) 【発明の名称】 複合プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 セラミック等の高脆性材料を基板のコアとしたプリント配線板に種々の形状を有する成形物を接着する際の割れ、クラックが発生しない複合プリント配線板の製造方法を提供する。

【構成】 セラミックあるいはガラスの緻密体あるいはこれらの多孔質体を焼結して成る絶縁性骨材の気孔部に樹脂が充填されて成る絶縁層を有するプリント配線板と、樹脂、セラミック、金属、ガラスから選ばれる少なくとも1種を主成分とする構造物とを、熱硬化性樹脂接着層を介して積層し、次いで、この積層体を厚み0.5mm～5.0mmの耐熱性および柔軟性のある不織布あるいは織布から成るクッションで覆い、さらに、この積層体およびこのクッションを厚み0.03mm～2.0mmの耐熱性および柔軟性のあるフィルムで密封し、内部を真空脱気した後、耐圧密閉容器内にて気体あるいは液体により加熱加圧して一体化する。さらには、この構造物のプリント配線板と接するコーナー部が0.2mm以上面取りする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】セラミックあるいはガラスの緻密体あるいはこれらの多孔質体を焼結して成る絶縁性骨材の気孔部に樹脂が充填されて成る絶縁層を有するプリント配線板と、樹脂、セラミック、金属、ガラスから選ばれる少なくとも1種を主成分とする構造物とを、熱硬化性樹脂接着層を介して積層し、

次いで、この積層体を厚み0.5mm～5.0mmの耐熱性および柔軟性のある不織布あるいは織布から成るクッションで覆い、

さらに、前記積層体および前記クッションを厚み0.03mm～2.0mmの耐熱性および柔軟性のあるフィルムで密封し、内部を真空脱気した後に、

耐圧密閉容器内にて気体あるいは液体により加熱加圧して一体化することを特徴とする複合プリント配線板の製造方法。

【請求項2】前記構造物の前記プリント配線板と接するコーナー部が0.2mm以上面取りされていることを特徴とする請求項1に記載の複合プリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プリント配線板に種々の形状を有する構造物を一体化した複合プリント配線板の製造方法に関し、特に、高脆性プリント配線板に異形状の構造物を一体化したり、あるいは高脆性プリント配線板を多層化する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】プリント配線板を構成する絶縁材料は、ガラスエポキシ等の有機材料とアルミナ、ムライト等の無機材料とに大別される。中でも、無機材料を使用したセラミック配線板は高耐熱性や高放熱性、低熱膨張性を生かして特徴のある利用分野を築いている。しかしながら、セラミック配線板の多層化技術は、蒸着、スパッタリングによる薄膜多層化方法、あるいはグリーンシートを使用し、印刷した導体ペーストとコファイヤーによる厚膜多層化方法によるものが一般的であり、これらの方法は加工工程が複雑であり量産性に劣るものであった。

【0003】一方、有機材料を使用したプリント配線板は量産性に富み、さらに導体回路の微細加工や多層化が比較的容易なため、民生機器用のほか産業機器用にも広く使用されている。しかし、電子機器の軽薄短小化に伴ってプリント配線板における配線回路の高密度化、実装部品の高集積化および信号処理の高速化が要求される昨今においては、プリント配線板に対して高放熱特性が要求されるに到った。

【0004】また、半導体搭載装置の小型薄型化の要求から、プリント配線板へのTSOP (Thin Small Outline Package)、ペアチップが実装される場合が多くなり、プリント配線板の低熱膨

張化の要求も高まってきている。即ち、プリント配線板に搭載される半導体部品として、部品厚みが著しく薄型化されたことによりシリコンの熱膨張係数に極めて近い半導体集積回路パッケージや半導体素子そのものが使用されるため、それを搭載すプリント配線板の熱膨張係数を搭載される半導体部品に近似させないと、実装時に熱膨張差により接続部に破損が生じたり、半導体部品に亀裂が入る等の不良が発生するのである。

【0005】このようなプリント配線板の低熱膨張化の要求に対応するために、セラミックと熱硬化性樹脂による複合体を用いたプリント配線板が注目されている。例えば、熱膨張係数が約2.5ppmのコージェライト ( $2\text{MgO}_2 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$ ) の多孔質セラミック焼結体の気孔部にエポキシ樹脂を含浸した絶縁層を用いてプリント配線板を形成する試みがなされている。しかしながら、このように絶縁層が非常に脆い材料によって構成されたプリント配線板と他の構造材料とを真空多段プレスで積層すると、加圧時において前記絶縁層に亀裂が生じ、耐湿性を低下させるという問題点があった。

【0006】すなわち、通常のガラス・エポキシ複合材から成るプリント配線板の多層化方法は、内層基板の上下に接着層を介して外層基板を積層して成る積層体を真空状態で上下から熱板により加熱加圧する多段プレスによるものであった。また、層間でのボイド発生を防止するために適宜真空多段プレスを用いていた。しかしながら、これらの多段プレスは圧力源である熱板は平行・平滑板であるために、プリント配線板の起伏に合わせて接触することは無く、プリント配線板全体に成形に必要な圧力を均等に加えるには基板の凹凸の凹の部分に焦点を合わせる必要があり、凸の部分には必要以上の圧力が加わるものであった。特にセラミック等の高脆性材料に対しては、部分的に応力がかかると、割れ、クラックが発生するものであった。また、セラミック等の高脆性材料から成る平板同士を接着する際にも、割れ、クラックが発生する割合が非常に高いものであった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上の経緯を鑑みてなされたものでありその解決しようとする課題は、セラミック等の高脆性材料を基板のコアとしたプリント配線板に種々の形状を有する成形物を接着する際の割れ、クラックが発生であり、その目的とするところは、セラミック等の高脆性材料を基板のコアとしたプリント配線板に種々の形状を有する成形物を接着する際の割れ、クラックが発生しない複合プリント配線板の製造方法を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決する為に、本発明が採った手段を実施例に於いて使用する符号を付して説明すると、「セラミックあるいはガラスの緻密体あるいはこれらの多孔質体を焼結して成る絶縁性骨

3

材の気孔部に樹脂が充填されて成る絶縁層を有するプリント配線板(10)と、樹脂、セラミック、金属、ガラスから選ばれる少なくとも1種を主成分とする構造物とを、熱硬化性樹脂接着層(13)を介して積層し、次いで、この積層体を厚み0.5mm～5.0mmの耐熱性および柔軟性のある不織布あるいは織布から成るクッション(14)で覆い、さらに、この積層体およびこのクッションを厚み0.03mm～2.0mmの耐熱性および柔軟性のあるフィルム(15)で密封し、内部を真空脱気した後、耐圧密閉容器内にて気体あるいは液体により加熱加圧して一体化する。」であり、さらには、「この構造物のプリント配線板と接するコーナー部が0.2mm以上面取りされていること」である。

【0009】

【作用】セラミック等の高脆性材料によって構成されるプリント配線板(10)に他の構造物を接着一体化する際に、プリント配線板(10)と被接着構造物とを接着層(13)を介して積層した積層体を耐熱性および柔軟性のあるクッション(14)によって被覆し、さらに、これらをフィルム(15)によって密封し内部を真空脱気した後、耐圧密閉容器内にて等方的に加熱加圧するのであるが、積層体と密封フィルム(15)の間に耐熱性および柔軟性のあるクッション(14)を介在させるのは、積層体の形状が起伏に富み、その凹部が非常に深い場合に、耐熱性および柔軟性のあるフィルム(15)をもってしても積層体の形状に追従することができず、積層体全体に等方的に加熱加圧することが困難だからであり、極端な場合、積層体の凸部によってフィルム(15)が破損する恐れがあるからである。つまり、積層体と密封フィルム(15)の間に耐熱性および柔軟性のあるクッション(14)を介在させることによって、起伏に富んだ形状を有する積層体であっても、フィルム(15)を破損すること無く積層体に対して等方的に加熱加圧処理を施すことが可能となるのである。

10

20

30

\*

4

\*【0010】なお、クッション(14)の厚みは0.5mm～5.0mmであることが望ましい。厚みが0.5mm未満のクッションであると、積層体の起伏に追従することができずクッションと積層体の間に空隙が生じ、積層体凸部に集中的に圧力が加わり割れ、クラックを防止することができないのであり、逆に、厚みが0.5mmより厚いと、積層体とフィルムとの間隔が大きくなり、積層体へ十分な熱や圧力が加わらず密着が悪くなるからである。よって、クッションとなる材料としては、ガラス繊維、セラミック繊維、紙、ポリイミド繊維、テフロン線から選ばれるいずれか少なくとも1種の不織布あるいは織布がより好ましい。

【0011】また、耐熱性、柔軟性のあるフィルム(15)としては、ポリイミド、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリメチルペンテンから選ばれるいずれか少なくとも1種のフィルムを使うことがより好ましい。その厚みに関しては、厚み0.03mm～2.0mmであることが好ましい。つまり、積層体を密封し内部を真空にするため、厚みが0.03mm未満であるとフィルム自身の強度が弱く、かつフィルムにピンホールが出やすくなるため不利であり、逆に、厚みが2mmより厚いと積層体への追従が悪く、積層体へ均一に温度や圧力がいきわたらないからである。

【0012】さらに、高脆性のプリント配線板(10)に他の構造物を接着一体化するにあたり、耐圧密閉容器内にて気体あるいは液体を媒体として加熱加圧して行うことによって、積層体の起伏に追従したフィルム(15)の仮想接面に対して垂直な方向に均一な圧力を加えることができるのである。すなわち、所謂等方加圧ができるのである。これによって、積層体の一部分に局所的に圧力が加えられることによる割れ、クラックの発生を防止できるのである。

【0013】

【表1】

面取り 形状	面取り量 (mm)					
	0.1 以下	0.15	0.2	0.4	0.6	1.0
R	4/30	1/30	0/30	0/30	0/30	0/30
C	5/30	2/30	0/30	0/30	0/30	0/30

【0014】さらにまた、表1に面取り量とその形状に対する割れやクラック不良発生頻度を示す。これによると、被接着物である構造物のコーナーが少なくとも0.2mm面取りされていることによって、面取り形状に関わらずプリント配線板(10)や他の構造物に割れやクラックは発生しない。また、ここでの不良数は、構造物の

50

不良数とプリント配線板(10)の不良数の合計を示す。

【0015】

【実施例】以下に、本発明の複合プリント配線板の製造方法に関する実施例を示す。

(実施例1) 図1に本実施例に係わるプリント配線板(10)の製造方法を示し、製造方法を順に説明すると、絶縁性骨材原料としてコーゼライト( $2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$ )を用い、これをシート成形して厚み0.5mm、 $380 \times 300\text{mm}$ の成形体を得た。これを $1240^\circ\text{C}$ で焼成し、厚み0.47mm、 $352 \times 270\text{mm}$ 、気孔率30%の多孔質コーゼライト焼結体とし、その焼結体にエポキシ樹脂をオートクレーブにて真空含浸した後に、その焼結体の両面に $18\mu\text{m}$ 銅箔をラミネートし、次いで、この基板に面取りを0.20~0.25mm施した。その後、露光、現像、エッチングにより回路形成をしセラミック複合プリント配線板(10)とした。

【0016】このセラミック複合プリント配線板(1\*

\*0)を内層基板として、その両面に0.1mmの樹脂含有量70%のガラスクロス・エポキシ樹脂プリプレグ(13)を介して $18\mu\text{m}$ 銅箔を積層して積層体とした。そして、この積層体をその表面に鏡面加工を施したステンレス板を介して15組積み重ね、厚み1.5mmのガラス織布(14)で全面を覆い、プレス治具であるアルミプレート(18)と厚み0.8mmのポリアミドフィルム(15)を粘土(17)で貼り合わせ、積層体群を密封し内部を真空脱気した後、耐圧密閉容器内にて $\text{N}_2$ ガスを加圧媒体(16)として等方加圧・加熱して接着一体化させた。圧力は1分間あたり $1\text{Kg f/cm}^2$ の速さで $9\text{Kg f/cm}^2$ まで加圧し、温度は最大 $180^\circ\text{C}$ まで加熱した。接着した積層体の穴、端面、コーナー等からクラックの発生は無く、接着強度は $3.5\text{Kg f/cm}$ と高いものであった。同様に板厚を変えて積層プレスした結果を真空多段プレスと比較して次の表2に示す。

【0017】

【表2】

セラミック厚み mm	2	1	0.8	0.6	0.5	0.4
面取り量 mm	0.75	0.50	0.30	0.25	0.25	0.25
(C面)	~ 0.25	~ 0.25	~ 0.20	~ 0.20	~ 0.20	~ 0.20
耐圧密閉容器	○	○	○	○	○	○
真空多段プレス	△	△	×	×	×	×

○；破断無く積層出来た      △；破断が所々にあった

×；全体に破断が存在した

【0018】表2からも明らかなように、耐圧密閉容器による等方加圧はセラミック厚み、基板面取り量に係わらず積層体の良好な接着が出来た。しかしながら真空多段プレスはセラミック厚みが厚い時は良好な接着が出来たが、セラミック厚みが薄くなると基板の破断が多くな

りプリント配線板としての機能を果たさなくなっていた。

【0019】

【表3】

プレス形式 (加熱媒体)	接着層	被接着物	セラミック基板 面取り量 (mm)	被接着物 面取り量 (mm)	ガラス繊維 厚み (mm)	ポリアミドシート 厚み (mm)	接着強度 (kgf/cm)	外観
耐圧密閉容器 (窒素)	ブリブプレグ	プリント 配線板	0.25~0.2	0.25~0.2	1.5	0.08	3.5	異常ナシ
真空残残プレス (熱板)	↑	↑	↑	↑	—	—	3.2	クラック有
耐圧密閉容器 (窒素)	↑	↑	↑	↑	0.4	0.08	3.4	↑
↑	↑	↑	↑	↑	5.5	↑	2.2	異常ナシ
↑	↑	↑	↑	↑	1.5	2.50	2.3	↑

【0020】同様に、ガラス繊維（14）の厚み、ポリ  
アミドフィルム（15）の厚みを変えた場合の結果を表  
3に示す。表からも明かなように、ガラス繊維（1  
4）、ポリアミドフィルム（15）のいずれか一方でも  
最適数値範囲外のものは接着強度が低くなったり、クラ  
ックが発生し、良好な接着がえられなかった。

【0021】（実施例2）実施例1と同様の絶縁性骨材  
を有するスルーホールおよび導体回路形成した電子部品  
搭載用のセラミック複合プリント配線板（10）の所定  
の位置に、保護膜として光感光型のソルダーレジストを  
形成した。そのソルダーレジストには回路形成基板に貼

り合わせる封止樹脂流れ防止のためのセラミックダムの  
（大きさ+片側0.15mm以上）のクリアランスを含む  
電子部品搭載のための開口が形成されている。そのセラ  
ミックダムのコーナー部には0.2mmのR面取りが施さ  
れるとともに、その底面には接着温度150℃の熱硬化  
性接着シートが予め仮接着されている。そのセラミック  
ダムをプリント配線板（10）の所定の位置に接合する  
為に、治具板を回路形成基板とピンを用いて合わせてお  
く。治具板のセラミックダムを入れる箇所にはセラミッ  
クダムの大きさより片側0.05mmの中抜きを設けた。  
治具板の厚み精度は、セラミックダムに熱硬化性接着シ

9

ートを貼り付けた時の厚みに対し $\pm 30 \mu\text{m}$ とした。前記積層体に厚み1.5mmのガラス織布(14)で全面を覆い、プレス治具であるアルミプレート(18)と厚み0.8mmのポリアミドフィルム(15)を粘土(17)で貼り合わせ、積層体を密封し内部を真空脱気した後、耐圧密閉容器にて圧力を1Kg f/cm<sup>2</sup>の速さで5Kg f/cm<sup>2</sup>まで等方的に加圧し、160℃まで加熱した。

【0022】その結果、セラミックダムおよびプリント配線板(10)には割れ、クラック、カケは発生せず、プリント配線板(10)に対するセラミックダムの接着強度は3.2Kg f/cmと良好であった。一方、比較として真空多段プレスで同様な積層をした場合には熱板によりセラミックダムに応力が集中しセラミックダムに割れ、クラック、カケを発生させ、尚且つプリント配線板にもクラックを発生させた。

【0023】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の複合プリント配線板の製造方法によれば、種々の形状をしたセラミックあるいはガラスの緻密体またはこれらの多孔質体

10

からなる焼結体の気孔部に樹脂が充填された絶縁層をコアとしたプリント配線板に、樹脂、セラミック、金属、ガラスからなる種々の形状をした構造物を強固に、しかも欠陥無く接着一体化できる。従って、セラミック複合プリント配線板のような高脆性のプリント配線板に対して、放熱板、ダム付き、ネジ付き、取り付け穴付きの基板とする加工が容易にでき、さらに、湾曲したり直角に曲がった基板など複雑な形状をした基板を製造することもできる。

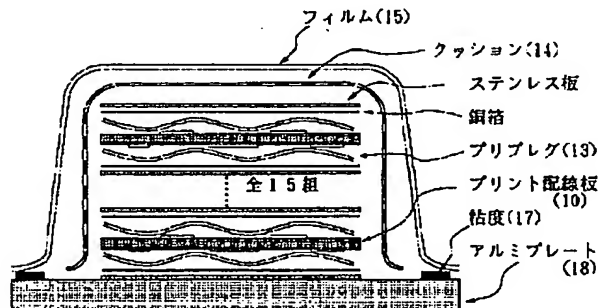
10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合プリント配線板の断面図である。

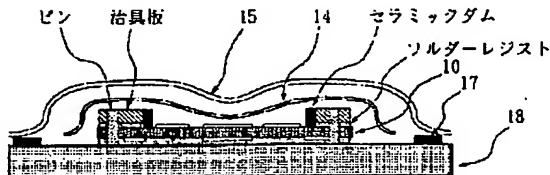
【符号の説明】

- 10 プリント配線板
- 13 接着剤層(プリブレグ)
- 14 クッション(ガラス織布)
- 15 フィルム
- 16 加圧媒体
- 17 粘土
- 18 アルミプレート

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成5年10月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図2

【補正方法】追加

【補正内容】

【図2】本発明の他の実施例を示す断面図である。